

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room 524
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 27 October 2000 (27.10.00)	
International application No. PCT/EP00/01657	Applicant's or agent's file reference PC9589HBbe
International filing date (day/month/year) 28 February 2000 (28.02.00)	Priority date (day/month/year) 04 March 1999 (04.03.99)
Applicant EHMER, Norbert et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

29 September 2000 (29.09.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer S. Mafla
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC9589H8be	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 01657	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/02/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 04/03/1999
Anmelder CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T G01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 589 511 A (LEIBER HEINZ) 20. Mai 1986 (1986-05-20) das ganze Dokument	1, 6, 15, 16
A	DE 195 12 440 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 12. Oktober 1995 (1995-10-12) Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 3, Zeile 64; Abbildungen 1-6	1, 6, 15, 16
A	DE 195 37 991 A (WANGLER WERNER) 17. April 1997 (1997-04-17) das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"1" frühere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum vor dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"2" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"3" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"4" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juni 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Geyer, J-L

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4589511	A	20-05-1986	DE	3421776 A	20-12-1984
			DE	3475609 D	19-01-1989
			EP	0128583 A	19-12-1984
			JP	60012337 A	22-01-1985
DE 19512440	A	12-10-1995	JP	2924634 B	26-07-1999
			JP	7279704 A	27-10-1995
			US	5644488 A	01-07-1997
DE 19537991	A	17-04-1997	KEINE		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC 9589 HBbe	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01657	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/02/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 04/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60T8/00		
Anmelder CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 9 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 29/09/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 11.06.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Scheibling, C Tel. Nr. +49 89 2399 7067 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-20 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

3-5,7-18 ursprüngliche Fassung

1,6 eingegangen am 21/04/2001 mit Schreiben vom 20/04/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------|---------|---|
| <input type="checkbox"/> | Beschreibung, | Seiten: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ansprüche, | Nr.: | 2 |
| <input type="checkbox"/> | Zeichnungen, | Blatt: | |

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☐ die gesamte internationale Anmeldung.
- ☒ Ansprüche Nr. 16-18.

Begründung:

- ☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):
- ☒ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. 16-18 sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):
siehe Beiblatt
- ☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
- ☐ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

- ☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
- ☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1, 3-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	10-14
	Nein: Ansprüche	1, 3-9,15
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1, 3-15
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt**

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zu Punkt III

Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

Anspruch 16 :

1. Um den Erfordernissen der Klarheit des Artikels 6 PCT zu entsprechen sind in einem unabhängigen Anspruch alle wesentlichen Merkmale, die zur Angabe der Erfindung notwendig sind, deutlich aufzuführen.
Anspruch 16 gibt lediglich an welche Parameter erfaßt werden, versäumt es jedoch anzugeben, was eine "diagonale Achsverschränkung" ist, und welche Bedingungen zu erfüllen sind damit sie vorliegt.
2. Somit sind die in Anspruch 16 gemachten Angaben nicht ausreichend um zu Erkennen ob und wann eine diagonale Achsverschränkung vorliegt.
Somit ist Anspruch 16 unklar im Sinn des Artikels 6 PCT.
3. Auch ein klargestellter Anspruch 16 würde, wegen den zu Anspruch 6 unten gemachten Einwänden, nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen.

Ansprüche 17, 18 :

4. Da diese Ansprüche auf Anspruch 16 rückbezogen sind, sind sie gleichfalls unklar im Sinn des Artikels 6 PCT.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Anspruch 1 :

1. Aus der D1 = US-A-4 589 511 (Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 22; Figur 1) ist

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ein Fahrzeugregelungsverfahren zur Verbesserung der Traktion eines Fahrzeugs mit Allradantrieb, insbesondere zur Verbesserung einer Antriebsschlupfregelung (ASR), bekannt, worin nach der Ermittlung einer Verringerung der Aufstandskraft eines Rades, bzw ein Abheben eines Rades einer vorderen oder hinteren Achse mit Mitteln der Fahrzeugregelung, insbesondere ASR die Wirkung einer teilweisen oder vollständigen Sperrung eines Mitten-, Vorderachs-und/oder Hinterachsdifferentials erzielt wird und/oder daß ein Mitten-, Vorderachs-und/oder Hinterachsdifferential mit Hilfe einer gegebenenfalls vorhandenen Differentialsperre teilweise oder vollständig gesperrt wird.

2. Demgegenüber unterscheidet sich das Verfahren gemäß D1 dadurch, daß: eine diagonale Achsverschränkung ermittelt wird und als Regelgröße ausgewertet wird.
3. Somit ist das Verfahren gemäß Anspruch 1 gegenüber der D1 auf eine Regelung bei Abheben eines Vorderrads und eines diagonal gegenüberliegenden Hinterrades beschränkt.
4. Gemäß D1 (Spalte 2, Zeilen 7, 8) werden alle vier Räder überwacht, also auch die diagonal gegenüberliegenden Vorder-und Hinterräder.
Somit wird auch in D1 bei Achsverschränkung die in der Anmeldung vorgeschlagene Lösung angewendet (Spalte 2, Zeilen 20 - 22).
Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem der D1 nur dadurch, daß eine Achverschränkung Formal auch als solche ermittelt wird.
5. Da, diese Formale Feststellung keine neuen Verfahrensschritte einleitet, bzw. Auswirkungen hat, kann diese Feststellung auch keine erfinderische Tätigkeit begründen.
6. Somit, entspricht der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht den Erfordernissen des Artikels 33 (3) PCT.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Ansprüche 3 - 5 :

7. Die Ansprüche 3 bis 5 entsprechen Maßnahmen die entweder zum Stand der Technik gehören oder im Rahmen dessen zu liegen scheinen was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt.
Somit dürfte auch den Ansprüchen 3 bis 5 keine erfinderische Bedeutung im Sinn des Artikels 33 (3) PCT zukommen.

Anspruch 6 :

8. Dieser Anspruch betrifft ein Verfahren zum Erkennen einer diagonalen Achsverschränkung bei einem Fahrzeug mit Allradantrieb.
Die US-A-4 589 511 stellt den naheliegendsten stand der Technik dar, sie offenbart ein Verfahren zum Erkennen von einer Verringerung der Aufstandskraft von einem oder mehreren Rädern, bzw ein Abheben von einem oder mehreren Rädern, bei einem Fahrzeug mit Allradantrieb, auf der Grundlage des Radschlupfs, des Drehverhaltens oder von Drehverhaltensänderungen der einzelnen Räder.
Die Erfindung unterscheidet sich demgegenüber dadurch, daß eine Achsverschränkung erkannt wird.
Eine Achsverschränkung wird als das Erkennen des Abhebens eines Vorderrads und eines diagonal gegenüberliegenden Hinterrades definiert.
Da D1 das Verhalten bzw. Abheben eines jeden Rades erkennt, kann allein in der Ableitung der Information eines gleichzeitigen Abhebens von zwei diagonal gegenüberliegenden Rädern keine erfinderische Tätigkeit gesehen werden.
Somit erfüllt Anspruch 6 nicht die Erfordernisse des Artikels 33 (3) PCT.

Ansprüche 7 bis 9 :

9. Die Ansprüche 7 bis 9 entsprechen Maßnahmen die entweder zum Stand der Technik gehören oder im Rahmen dessen zu liegen scheinen was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt.
Somit dürfte auch den Ansprüchen 7 bis 9 keine erfinderische Bedeutung im Sinn

THIS PAGE BLANK (USPTO)

des Artikels 33 (3) PCT zukommen.

Anspruch 10 :

10. Die Merkmale des Anspruch 10 definieren die Kriterien zur Erkennung einer diagonalen Achsverschränkung und werden nicht von Stand der Technik offenbart. Daher hätten sie die Grundlage eines neuen unabhängigen Anspruchs bilden können.

Ansprüche 11 bis 14 :

11. Die Ansprüche 11 bis 14 hätten sich als abhängige Ansprüche an einen solchen neuen Anspruch 1 anschließen können.

Anspruch 15 :

12. Anspruch 15 bezieht sich auf ein Verfahren zur Fahrzeugregelung unter Verwendung eines Verfahrens nach Anspruch 6.
Da das Verfahren nach Anspruch 6 nicht erfinderisch ist, ist auch das Verfahren nach Anspruch 15 nicht erfinderisch.

Zu Punkt VII :

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Um die Erfordernisse der Regel 5.1 (a) (ii) PCT zu erfüllen, hätte in der Beschreibung die US-A-4 589 511 genannt und der darin enthaltene einschlägige Stand der Technik angegeben werden sollen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zu Punkt VIII :

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Die Beschreibung, insbesondere der einleitende Teil (Seite 1, Absatz 1; Seite 4, Zeile 34 - Seite 13, Zeile 4) hätte mit den Ansprüchen in Einklang gebracht werden müssen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Neue Patentansprüche 1 und 6

1. Fahrzeugregelungsverfahren zur Verbesserung der
Traktion eines Fahrzeugs mit Allradantrieb,
5 insbesondere zur Verbesserung einer
Antriebsschlupfregelung (ASR),
dadurch gekennzeichnet,
daß eine diagonale Achsverschränkung, die durch eine
Verringerung der Aufstandskraft bzw. ein Abheben eines
10 Rades einer vorderen Achse (Vorderrad) und eines
diagonal gegenüberliegenden Rades einer hinteren Achse
(Hinterrad) gekennzeichnet ist, ermittelt wird und als
Regelgröße ausgewertet wird, wobei nach der Ermittlung
der diagonalen Achsverschränkung mit Mitteln der
15 Fahrzeugregelung, insbesondere ASR, die Wirkung einer
teilweisen oder vollständigen Sperrung eines Mitten-,
Vorderachs- und/oder Hinterachsdifferentials erzielt
wird und/oder ein Mitten-, Vorderachs- und/oder
Hinterachsdifferential mit Hilfe einer gegebenenfalls
20 vorhandenen Differentialsperre teilweise oder
vollständig gesperrt wird.
6. Verfahren zum Erkennen einer diagonalen
Achsverschränkung, die durch eine Verringerung der
25 Aufstandskraft bzw. ein Abheben eines Rades einer
vorderen Achse (Vorderrad) und eines diagonal
gegenüberliegenden Rades einer hinteren Achse
(Hinterrad) gekennzeichnet ist, von einem Fahrzeug mit
Allradantrieb und einer Fahrzeugregelung, insbesondere
30 Antriebsschlupfregelung (ASR),
dadurch gekennzeichnet,
daß die diagonale Achsverschränkung auf Grundlage des
Radschlupfs, des Drehverhaltens und/oder von
Drehverhaltensänderungen der einzelnen, angetriebenen
35 Räder ermittelt wird.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

Applicant's or agent's file reference PC9589HBbe	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/01657	International filing date (<i>day/month/year</i>) 28 February 2000 (28.02.00)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 04 March 1999 (04.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B60T 8/00		
Applicant CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 9 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☒ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29 September 2000 (29.09.00)	Date of completion of this report 11 June 2001 (11.06.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/01657

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-20, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages 3-5,7-18, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1,6, filed with the letter of 20 April 2001 (20.04.2001)
- ☒ the drawings:
pages 1/3-3/3, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 2
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/01657

III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

1. The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

- ☐ the entire international application.
- ☒ claims Nos. 16-18

because:

- ☐ the said international application, or the said claims Nos. _____
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

- ☒ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. 16-18
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

See separate sheet

- ☐ the claims, or said claims Nos. _____ are so inadequately supported
by the description that no meaningful opinion could be formed.
- ☐ no international search report has been established for said claims Nos. _____.

2. A meaningful international preliminary examination cannot be carried out due to the failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions:

- ☐ the written form has not been furnished or does not comply with the standard.
- ☐ the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: BOX III

Claim 16:

1. Pursuant to PCT Article 6, all the essential features necessary for specifying the invention should be clearly indicated in an independent claim.

Claim 16 only indicates what parameters are sensed but fails to indicate what is a "diagonal wheel lift" and what conditions must be fulfilled for it to be present.

2. The indications in Claim 16 are therefore not sufficient to enable the presence of a diagonal wheel lift to be recognised. Claim 16 is therefore unclear (PCT Article 6).
3. A clarified Claim 16 would also fail to involve an inventive step because of the objections raised below to Claim 6.

Claims 17 and 18:

4. Since these claims refer back to Claim 16, they are also unclear (PCT Article 6).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/01657

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1, 3-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	10-14	YES
	Claims	1, 3-9, 15	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1, 3-15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claim 1:

1. US-A-4 589 511 (D1: column 1, line 44 - column 2, line 22; Figure 1) describes a vehicle control method for improving traction in an all-wheel drive vehicle, in particular for improving traction slip control (ASR), in which method, after a reduction in the vertical force of a wheel is detected by vehicle control means, in particular ASR, for example when a wheel of a front or rear axle is lifted, a partial or total locking effect of a central, front and/or rear axle differential is achieved and/or a central, front and/or rear axle differential is partially or entirely locked by means of a possibly already available differential lock.
2. The method of D1 differs therefrom in that diagonal wheel lift is detected and evaluated as a control variable.
3. In comparison with D1, the method as per Claim 1 is therefore restricted to control during lift of a front wheel and a diagonally opposite rear wheel.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4. In D1 (column 2, lines 7 and 8), all four wheels are monitored, and hence also the diagonally opposite front and rear wheels. Consequently, D1 also uses the solution proposed by the application in the event of diagonal wheel lift (column 2, lines 20-22). The subject matter of Claim 1 differs from that of D1 only in that diagonal wheel lift is also formally detected as such.
5. Since this formal detection does not introduce new method steps nor has any effects, it cannot substantiate an inventive step either.
6. The subject matter of Claim 1 therefore does not meet the requirements of PCT Article 33(3).

Claims 3-5:

7. Claims 3-5 correspond to measures which are either part of the prior art or are straightforward to a person skilled in the art, on the basis of familiar considerations.

Claims 3-5 therefore also appear not to involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

Claim 6:

8. This claim concerns a method for recognising diagonal wheel lift in an all-wheel drive vehicle. US-A-4 589 511 represents the closest prior art and discloses a method for recognising a reduction in vertical force in one or more wheels, or the lift of one or more wheels of an all-wheel drive vehicle, on the basis of wheel slip, rotation characteristics or

THIS PAGE BLANK (USPTO)

changes in rotation characteristics of the individual wheels.

The invention differs therefrom in that diagonal wheel lift is recognised.

Diagonal wheel lift is defined as the recognition of the lift of a front wheel and of a diagonally opposite rear wheel.

Since D1 recognises the characteristics or lift of each wheel, no inventive step can be recognised in the detection of the simultaneous lift of two diagonally opposite wheels. Claim 6 therefore does not meet the requirements of PCT Article 33(3).

Claims 7-9:

9. Claims 7-9 correspond to measures which are either part of the prior art or are straightforward to a person skilled in the art, on the basis of familiar considerations.

Claims 7-9 therefore also appear not to involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

Claim 10:

10. The features of Claim 10 define the criteria for recognising a diagonal wheel lift and are not disclosed in the prior art. Consequently, they could have formed the basis for a new independent claim.

Claims 11-14:

11. Claims 11-14 could have referred back to such a new Claim 1.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Claim 15:

12. Claim 15 concerns a vehicle control method using a method as per Claim 6.

Since the method as per Claim 6 is not inventive, the method as per Claim 15 is not inventive either.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Pursuant to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description should have cited US-A-4 589 511 and mentioned the relevant prior art contained therein.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The description, in particular its introductory part (page 1, paragraph 1; page 4, line 34 - page 13, line 4), should have been brought into line with the claims.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Verfahren zur Fahrzeugregelung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fahrzeugregelung, insbesondere eine Antriebsschlupfregelung sowie ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zum Erkennen einer diagonalen Achsverschränkung eines Fahrzeugs mit Allradantrieb.

10

Es sind Fahrzeugregelungen bekannt, die durch den Aufbau von Bremsdruck an überdrehenden Antriebsrädern den Rad-schlupf auf ein für die Gewährleistung der Traktion und der Fahrstabilität notwendigen Wert reduzieren und den aufste-
15 henden Rädern ein stärkeres Antriebsmoment aufgeben. Diese existieren sowohl für zweiradgetriebene als auch für allradgetriebene Fahrzeuge. Diese Fahrzeugregelungen werden als Antriebsschlupfregelungen (ASR) bezeichnet. Ferner sind für diese Regelungen die Bezeichnungen „Elektronische Dif-
20 ferentialsperre (EDS)“, Automatische Stabilitäts-Kontrolle (ASC)“ oder „Traction Control System (TCS)“ gebräuchlich.

25

Bei den ASR-Systemen sind zwei Ausführungen zu unterscheiden: ASR und Bremsen-ASR (BASR) oder Bremsen-TCS (BTCS).

30

ASR drosselt in bestimmten Situationen zusätzlich das Motordrehmoment, um die Belastung der Bremsen so gering wie möglich zu halten. Bremsen-ASR wirkt ausschließlich über einen automatischen Bremseneingriff. Im folgenden sind mit der Bezeichnung „ASR“ alle denkbaren Antriebsschlupfregelungen, also solche mit und ohne Eingriff in das Motormanagement gemeint.

35

Die Auslegung der Antriebsschlupfregelsysteme erfolgt im Grunde für den durch weitgehend ebenen Untergrund und zumindest seitenweise annähernd gleichen Reibwert gekennzeichneten Straßeneinsatz.

Wenn ein allradgetriebenes Fahrzeug ohne Achssperrdifferential im Gelände über eine diagonale Furche fährt, so daß an einem diagonal gegenüberliegenden Vorderrad und Hinterrad der Bodenkontakt verlorenght, drehen diese beiden Räder
5 durch und verhindern damit, daß ein Antriebsmoment auf die beiden aufliegenden Räder (die beiden entlang der anderen Fahrzeugdiagonale gegenüberliegenden Räder) gegeben wird. Da sich das Fahrzeug dabei erheblich verspannt, sollte diese Situation möglichst rasch überwunden werden. Dazu ist
10 ein kräftiger Vortrieb erforderlich, um das Fahrzeug zu bewegen. Eine ansteigende Fahrbahn oder ein abruptes Hindernis, beispielsweise ein Stein, vor einem oder mehreren Rädern erschwert die Situation zusätzlich.

15 Eine hinreichende Traktion kann in diesem Fall nur mit Hilfe einer Differentialsperre erzielt werden. Denn in der Praxis zeigt sich, daß die in den bisherigen ASR-Systemen realisierten Maßnahmen nicht ausreichen, da meist zu große Schlupfwerte an den durchdrehenden Rädern toleriert werden.
20 Der Bremsdruck wird an den entlasteten Rädern für einen zu kurzen Zeitraum in den Bremsen gehalten, so daß sich eine mit einer Differentialsperre vergleichbaren Sperrwirkung nicht einstellt.

25 Die angetriebenen Räder einer Fahrzeugdiagonale geraten wechselseitig in den Antriebsschlupf und das Motormoment oszilliert zwischen den betreffenden Rädern in Abhängigkeit von der momentanen Radlast, dem Bremsdruck und dem Motormoment. Die Druckmodulation in den angetriebenen Rädern eilt
30 dem Antriebsschlupf nach. Ein stationärer Zustand stellt sich nicht ein. Das Fahrzeug bleibt stecken.

Mit Hilfe der nachfolgenden Betrachtung soll das Problem verdeutlicht werden.

35

Die in einem mit konstanter Drehzahl U/t rotierenden und mit konstanter Bremskraft FB beaufschlagten Rad verbrauchte Leistung PB beträgt:

$$5 \quad PB = FB * vB = FB * 2 * \pi * r_{eff} * U/t \quad (1)$$

Dabei ist r_{eff} der effektive Radradius, an dem die Bremskraft wirkt. U/t soll in der Einheit Radumdrehungen pro Sekunde angegeben werden.

10

Unter der beispielhaften Annahme, daß auf einer diagonalen Furche das linke Vorderrad und das rechte Hinterrad durchdrehen und von der Traktionskontrolle bebremst werden, ergeben sich folgende Gleichungen für die verbrauchte Leistung:

15

$$PB1 = FB1 * vB1 = FB1 * 2 * \pi * r_{eff1} * U1/t \quad (2.1)$$

$$PB3 = FB3 * vB3 = FB3 * 2 * \pi * r_{eff3} * U3/t \quad (2.2)$$

20 Die Radindizes sind im Uhrzeigersinn gewählt:

1 = linkes Vorderrad

2 = rechtes Vorderrad

3 = rechtes Hinterrad

25 4 = linkes Hinterrad

Unter der Annahme, daß die Bremsen an den Rädern in etwa gleich dimensioniert sind und die Drehzahlen der durchdrehenden Räder sowie die Bremskräfte ebenfalls gleich sind, kann die Summenleistung vereinfacht angegeben werden:

30

$$PB_{ges} = FB * 4 * \pi * r_{eff} * U/t \quad (3)$$

Das von den Rädern aufgebrachte Summen-Bremsmoment MB_{ges} , das über die Achsendifferentiale bzw. das Mittendifferenti-

35

al auf die übrigen Räder als Summen-Antriebsmoment M_{Ages} wirkt, beträgt:

$$M_{Ages}(\text{durchdrehende Räder}) = M_{Ages}(\text{traktierende Räder}) = FB * 2 r_{eff} \quad (4)$$

5

Es zeigt sich in Gleichung (3), daß man mit hinreichend hoher Drehzahl U/t der durchdrehenden Räder und mittlerer Bremskraft FB leicht die gesamte Motorleistung verbrauchen kann. Mit zu kleinen Bremskräften FB wird gemäß Gleichung 10 (4) nur ein geringes Antriebsmoment bereitgestellt. In extremen Situationen im Gelände, speziell bei diagonaler Verschränkung, wird aber zumindest kurzzeitig ein hohes Spitzenmoment benötigt, um das Fahrzeug aus der „Verklemmsituation“ zu befreien.

15

Diese Situation kommt relativ häufig auf unebenen Böden vor, da eine starke Unebenheit immer zum Abheben zunächst eines Rades und zum Kippen über eine Diagonale führt, die das abhebende Rad nicht beinhaltet. Das Rad, das sich diagonal zum abhebenden Rad befindet, wird seine Aufstands- 20 kraft ebenfalls in den meisten Fällen ganz oder teilweise verlieren, was von der Kipprichtung und der Schräglage des Fahrzeugs abhängt.

25 Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Fahrzeugregelung, insbesondere für Fahrsituationen auf unebenen Böden, zu verbessern. Nach einer Teilaufgabe soll ferner ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung bereitgestellt werden, mit welchen eine diagonale Achsverschränkung, die 30 insbesondere durch eine Fahrsituation auf unebenen Böden mit diagonalen Furchen oder abrupten Hindernissen hervorgerufen wurde, sicher erkannt wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur 35 Fahrzeugregelung, insbesondere zur Antriebsschlupfregelung (ASR), gelöst, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß eine

diagonale Achsverschränkung ermittelt wird und als Regelgröße ausgewertet wird.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Fahrzeugregelung wird
5 zuerst die Situation einer diagonalen Achsverschränkung ermittelt. Der Zustand der Achsverschränkung wird dann als Regelgröße für die Fahrzeugregelung ausgewertet. Nach Maßgabe dieser Regelgröße kann ein gezielter Eingriff insbesondere des Fahrzeugregelungs-Systems in beispielsweise die
10 Bremsenregelung, das Motormanagement, die Getriebefunktion und/oder die Funktion von Differentialsperren erfolgen.

Erfindungsgemäß wird nach der Ermittlung der diagonalen Achsverschränkung, mit Mitteln der Fahrzeugregelungs-
15 Systems, insbesondere einer Bemessung und/oder Modulation des Bremsdrucks in den Radbremsen der geregelten Räder, die Wirkung einer teilweisen oder vollständigen Sperrung eines Mitten-, Vorderachs- und/oder Hinterachsdifferentials erzielt und/oder ein Mitten-, Vorderachs- und/oder Hinter-
20 achsdifferential wird mit Hilfe einer gegebenenfalls vorhandenen Differentialsperre teilweise oder vollständig gesperrt.

Das Verfahren beinhaltet zunächst als Voraussetzung das Erkennen des Bedarfs eines quergesperzten Zustands und die
25 anschließende Einstellung des quergesperzten Zustands mit Mitteln des Fahrzeugregelungs-Systems, vorzugsweise mit einer Bremsenregelung durch das Antriebsschlupfregelsystem, wobei zusätzlich ein oder mehrere gegebenenfalls vorhandenen Differentialsperren, beispielsweise eine Mittendiffe-
30 rentialsperre, eingeschaltet werden können. Es ist aber auch möglich, ein oder mehrere gegebenenfalls vorhandenen Differentialsperren alternativ zur Bremsenregelung einzusetzen. Ferner ist es nach der Erfindung vorgesehen, zu-
35 sätzlich zu dem Bremseneingriff auch einen Eingriff in das

Motormanagement durchzuführen, beispielsweise durch Steuerung von Stellgliedern, wie Drosselklappe oder Zündung.

5 Es ist nach der Erfindung vorgesehen, daß nach der Ermittlung der diagonalen Achsverschränkung, ein entsprechend der geforderten Traktion mittleres Bremsdruckniveau an den Radbremsen der geregelten Räder bei einem minimalen Antriebs-
10 schlupf eingestellt und für einen bestimmten Zeitraum gehalten wird.

Eine hinreichende Traktion wird in diesem Fall erreicht, indem der Bremsdruck an den entlasteten Rädern zwecks Erzeugung einer mit einer Differentialsperre vergleichbaren
15 Sperrwirkung für einen Zeitraum in den Bremsen gehalten wird, bis die Situation der diagonalen Achsverschränkung überwunden ist. Das eingangs beschriebene periodische Oszillieren des Motordrehmoments zwischen den Rädern einer Fahrzeugdiagonale wird so, nachdem die Achsverschränkung
20 durch das erfindungsgemäße Verfahren erkannt wurde, durch Beseitigung des Nacheilens des Bremsdrucks sicher unterbunden. Der gesperrte Zustand der Differentiale bzw. die vergleichbare Wirkung eines gesperrten Zustands bleibt in vorteilhafter Weise für einen Zeitraum erhalten, der so ge-
25 wählt wird, daß er ausreicht, um das Fahrzeug über das Hindernis hinweg zu bewegen. Die Drehzahl U/t der durchdrehenden Räder wird durch stärkeres Einbremsen gesenkt. Dadurch ergibt sich ferner ein deutlicher Komfortforteil, ein Räderscharren wird weitestgehend vermieden und die Motordreh-
30 zahl bleibt konstant relativ niedrig. Darüber hinaus wird so der Reifenverschleiß minimiert.

Die Regelung der betroffenen Räder erfolgt erfindungsgemäß bei relativ kleinen Schlupfwerten, vorzugsweise kleiner 30
35 km/h, so daß sich erhöhte Druckniveaus an den Radbremsen einstellen. In extremen Fällen werden hierfür die durchdre-

henden Räder auf Traktionsschlupfwerte nahe null(0) heruntergebremst.

Ein verstärkter Druckaufbau und ein verzögerter Druckabbau
5 des Bremsendrucks kann vorteilhaft durch Veränderung der
Druckaufbau-und Abbaugradienten erzielt werden. Die Druck-
modulation kann weiter durch einen schnelleren Druckaufbau
oder einen verlangsamten Druckabbau verändert werden. Dies
kann erreicht werden durch eine Verkürzung der Pausenzeit
10 während des Druckaufbaus und eine Verlängerung der Pausen-
zeiten während des Druckabbaus bei unveränderten Druckauf-
bau- bzw. Druckabbaupulsen oder durch Vergrößerung der
Druckaufbaupulse und Verringerung der Druckabbaupulse bei
unveränderten Pausenzeiten.

15 Erfindungsgemäß erfolgt nach dem Erkennen einer diagonalen
Achsverschränkung zusätzlich eine Absenkung der Regel-
schwelle des Antriebsschlupfregelsystems.

20 Durch eine Absenkung der ASR-Regelschwellen wird der An-
triebsschlupf zusätzlich verringert. Diese Manipulation der
Regelschwelle bei einer erkannten Gelände-Situation einer
diagonalen Achsverschränkung erfolgt vorteilhaft nur an den
in einer aktiven ASR-Regelung befindlichen Rädern. Es wer-
25 den dann vorteilhaft nur die betroffenen Räder mit kleinen
Schwellen geregelt, um zu vermeiden, daß stabile Räder in
eine ASR-Regelphase kommen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vor-
30 gesehen, daß die ermittelte diagonale Achsverschränkung als
Regelgröße ausgewertet wird und/oder eine entsprechende Re-
gelungsfunktion der Fahrzeugregelung nur dann in Funktion
gesetzt wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit, insbesonde-
re eine berechnete oder geschätzte Fahrzeugreferenzge-
35 schwindigkeit, einen vorgegebenen Fahrzeuggeschwindigkeits-
Grenzwert, vorzugsweise im Bereich von 3 bis 15 km/h, ins-

besondere ca. 6 km/h, unterschreitet. Da die Situation einer diagonalen Achsverschränkung im Grunde eine Standardsituation auf unebenen Böden und damit insbesondere im Gelände darstellt, erfolgt eine teilweise oder vollständige
5 Sperrung eines Mittlen -, Vorderachs- und/oder Hinterachsdifferentials und/oder wird eine derartige Wirkung mit Mitteln des Antriebsschlupfregelsystems mit Hilfe dieser Verfahrensweise nur dann durchgeführt, wenn eine entsprechend niedrige Fahrzeuggeschwindigkeit vorliegt.

10

Nach der Erfindung wird eine diagonale Achsverschränkung von einem Fahrzeug mit Allradantrieb und einer Fahrzeugregelung, insbesondere Antriebsschlupfregelung (ASR), mit einem Verfahren erkannt, welches dadurch gekennzeichnet ist,
15 daß die diagonale Achsverschränkung auf Grundlage des Rad-
schlupfs, des Drehverhaltens und/oder von Drehverhaltensänderungen der einzelnen, angetriebenen Räder ermittelt wird.

20

Der Begriff „Fahrzeuge mit Allradantrieb“ umfaßt im Sinne der Erfindung sowohl Fahrzeuge mit permanent mindestens vier angetriebenen Rädern an mindestens zwei angetriebenen Achsen, als auch primär mit einer Achse angetriebene Fahrzeuge, bei denen eine zweite Achse im Bedarfsfall zusätzlich hinzugeschaltet werden kann. Dies kann manuell oder
25 automatisch, zum Beispiel mit Hilfe einer Viscokupplung erfolgen.

30

Vorteilhaft werden durch dieses Verfahren die Situationen erkannt, in denen ein allradgetriebenes Fahrzeug im Gelände über eine diagonale Furche fährt. Durch Ermittlung des Drehverhaltens bzw. der Drehverhaltensänderungen kann insbesondere erkannt werden, wenn an einem diagonal gegenüberliegenden Vorderrad und Hinterrad der Bodenkontakt verlorenght und diese beiden Räder durchdrehen.

35

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird das Drehverhalten der einzelnen, angetriebenen Räder gemessen und zur Ermittlung des Antriebsschlupfs und anderer Regelgrößen ausgewertet und eine diagonale Achsverschränkung wird auf Grundlage eines über einen vorgegebenen Grenzwert liegenden Antriebsschlupfs der einzelnen Räder ermittelt.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, eine diagonale Achsverschränkung auf Grundlage des Drehverhaltens Drehverhaltens und/oder von Drehverhaltensänderungen von mindestens zwei transversal gegenüberliegenden Rädern sowie von zwei jeweils diagonal gegenüberliegenden Radpaaren ermittelt wird.

Der Begriff „transversal gegenüberliegende Rädern“ bedeutet im Sinne der Erfindung, daß die zwei Räder transversal, bezogen auf die Fahrzeuglängsachse, gegenüberliegen. Es handelt sich somit um ein rechtes Rad und ein linkes Rad einer Radachse. Unter dem Begriff „zwei jeweils diagonal gegenüberliegende Radpaare“ sind hier jeweils die zwei entlang einer Fahrzeugdiagonalen sich gegenüberliegenden Räder gemeint, daß bedeutet das rechte Vorderrad und linke Hinterrad (erste Fahrzeugdiagonale) sowie das linke Vorderrad und das rechte Hinterrad (zweite Fahrzeugdiagonale).

Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß eine diagonale Achsverschränkung dann ermittelt wird, wenn bestimmte Antriebsschlupfbedingungen für einen vorbestimmten Zeitraum erfüllt sind.

Erfindungsgemäß wird eine diagonale Achsverschränkung dann ermittelt, wenn die folgenden Bedingungen für einen vorbestimmten Zeitraum erfüllt sind, daß a) an der sekundären Achse nur an einem Rad ein über einen vorgegebenen Grenzwert liegender Antriebsschlupfs vorliegt, b) an beiden von zwei sich diagonal gegenüberliegenden Rädern eines Radpaar-

res ein über dem vorgegebenen Grenzwert liegender Antriebs-
schlupf vorliegt und c) ein unter dem vorgegebenen Grenz-
wert liegender Antriebsschlupf an einem ersten Rad der pri-
mären Achse vorliegt, welches erste Rad einem zweiten Rad
5 der primären Achse mit einem über den vorgegebenen Grenz-
wert liegenden Antriebsschlupf gegenüberliegt oder zumin-
dest ein geringerer Bremsdruck, im Vergleich zu dem zweiten
Rad der primären Achse mit einem über den vorgegebenen
Grenzwert liegenden Antriebsschlupf, in der Radbremse des
10 ersten Rads der primären Achse vorliegt, welches erste Rad
dem zweiten Rad der primären Achse mit einem über den vor-
gegebenen Grenzwert liegenden Antriebsschlupf gegenüber-
liegt.

15 Mit der Bezeichnung „primäre Achse“ ist hier die vom Motor
zuerst angetriebene Achse oder allgemein die Achse mit ei-
nem höheren Antriebsmoment oder größeren Aufstandskräften
gemeint. Die primäre Achse ist weiter dadurch charakteri-
siert, daß die Räder der primären Achse unter der Annahme
20 von denselben Fahrbedingungen im Vergleich zu den Rädern
der sekundären Achse zuerst in einen Antriebsschlupf kom-
men. Für die Achse, über die im Zustand ohne einen An-
triebsschlupf kein oder nur ein geringeres Antriebsmoment
übertragen wird, wird hier der Begriff „sekundäre Achse“
25 verwendet. Erst bei einer entsprechenden Differenzdrehzahl
wird an dieser sekundären Achse entsprechend der Antriebs-
schlupfregelung ein größeres Antriebsmoment übertragen.

Erfindungsgemäß wird der Zustand einer diagonalen Achsver-
schränkung dann ermittelt, wenn die Bedingungen a) bis c)
30 für einen Zeitraum von 0,3 bis 1,5 sec., erfüllt sind. Der
genaue Wert kann durch relativ wenige Versuche individuell
ermittelt werden. Er ist von der Dynamik des Antriebsstran-
ges des jeweiligen Fahrzeugs abhängig. In einem Fall hat
35 sich z.B. ein Wert von ca. 0,7 sec. als besonders günstig
erwiesen.

Nach der Erfindung wird eine diagonale Achsverschränkung dann ermittelt, wenn die bestimmten Antriebsschlupfbedingungen für einen relativ kurzen Zeitraum, vorzugsweise 50
5 bis 200 msec., insbesondere ca. 100 msec., erfüllt sind und wenn die davor zuletzt ermittelte diagonale Achsverschränkung höchstens einige Sekunden, vorzugsweise 5 bis 15 sec., insbesondere ca. 10 sec., zurück liegt. Hier wird also die diagonale Achsverschränkung dann bereits erkannt, wenn in
10 einem relativ kurzen Zeitraum von beispielsweise ca. 100 msec., das Muster bzw. die Bedingungen des Antriebsschlupfs vorliegt und wenn die Situation der diagonalen Achsverschränkung vorher, innerhalb einer Nachlaufzeit von z.B. ca. 10 sec. bereits ermittelt wurde.

15 Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß ein Antriebsschlupf, bezogen auf die Radumdrehungsgeschwindigkeit des drehenden Rads, in der Größenordnung zwischen 10 km/h bis 40 km/h, vorzugsweise ca. 30 km/h, als Antriebsschlupf-
20 Grenzwert vorgegeben wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ebenso vorgesehen, daß der Antriebsschlupf-Grenzwert an einem Rad als überschritten gilt, wenn ein Regelvorgang des Antriebs-
25 schlupfregelungs-systems an dem jeweiligen Rad einsetzt oder anhält. Das Antriebsschlupfregelungs-system ist dann aktiv, wenn es an der jeweiligen Radbremse einen Druckaufbau, ein Halten des Drucks oder einen Druckabbau regelt.

30 Bei dem Verfahren zur Fahrzeugregelung, insbesondere zur Antriebsschlupfregelung (ASR), wird erfindungsgemäß die diagonale Achsverschränkung mit Hilfe eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 6 bis 13 ermittelt. Damit ist eine sichere Ermittlung der diagonalen Achsverschränkung gewähr-
35 leistet.

Die zugrunde liegende Teilaufgabe wird ferner durch eine Schaltungsanordnung, zum Erkennen einer diagonalen Achsverschränkung von einem Fahrzeug mit Allradantrieb und einem Antriebsschlupfregelsystem, welches Fahrzeug eine Erfassungsschaltung aufweist, zur Erfassung von gemessenen Drehverhaltensänderungen der angetriebenen Räder, gelöst, welche Schaltungsanordnung dadurch gekennzeichnet ist, daß die Schaltungsanordnung eine erste Ermittlungsschaltung aufweist, zum Ermitteln einer diagonalen Achsverschränkung des Fahrzeug auf Grundlage der von der Erfassungsschaltung erfaßten Drehverhaltensänderungen der angetriebenen Räder.

Nach einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist die Schaltungsanordnung dadurch gekennzeichnet, daß die erste Ermittlungsschaltung eine erste Auswertungsschaltung, zur Auswertung eines Schlupfs der Räder an der sekundären Achse aufweist, daß die erste Ermittlungsschaltung eine zweite und eine dritte Auswertungsschaltung aufweist, zur Auswertung eines Schlupfs der Räder der jeweils zwei diagonal gegenüberliegenden Radpaare, daß die erste Ermittlungsschaltung eine vierte Auswertungsschaltung aufweist, zur Auswertung eines Schlupfs der Räder an der primären Achse, und daß die erste Ermittlungsschaltung einen Integrator und einen Signalerzeuger aufweist, zur Erzeugung eines Signals, wenn mit Hilfe der Auswertung durch die erste, zweite, dritte und vierte Auswertungsschaltung über einen vorbestimmten Zeitraum bestimmte, für eine diagonale Achsverschränkung typische Schlupfbedingungen erkannt werden.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, daß der ersten Ermittlungsschaltung eine zweite Ermittlungsschaltung zugeordnet ist, für die Ermittlung einer Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit anhand gemessener Werte, und daß die erste Ermittlungsschaltung einen Vergleicher aufweist, um die ermittelte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit mit einem vorbestimmten Grenzwert zu vergleichen und wobei die erste Er-

mittlungsschaltung ein Signal für das Vorliegen einer diagonalen Achsverschränkung nur dann erzeugt, wenn die ermittelte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit den vorbestimmten Wert unterschreitet.

5

Die Erfindung soll im folgenden anhand von zwei Flußdiagrammen (Fig. 1 und Fig.2) und einem Blockschaltbild (Fig. 3) beispielhaft näher erläutert werden.

10 Fig. 1 zeigt ein Flußdiagramm einer erfindungsgemäßen Ausführungsform des Verfahrens zum Erfassen von Schlupfbedingungen einer diagonalen Achsverschränkung bei einem Fahrzeug mit einem primären Vorderradantrieb in einem ASR-Regelzyklus.

15

Fig. 2 zeigt ein Flußdiagramm einer erfindungsgemäßen Ausführungsform des Verfahrens zum Ermitteln einer diagonalen Achsverschränkung, nachdem die Schlupfbedingungen einer diagonalen Achsverschränkung, insbesondere gemäß dem in der
20 Fig. 1 dargestellten Ablauf, erfaßt wurden.

In Fig. 3 ist ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Ausführungsform der Schaltungsanordnung zum Erfassen einer diagonalen Achsverschränkung gezeigt.

25

In Fig. 1 wird hier eingangs nach dem Start (Schritt 8) als eine grundsätzliche Bedingung für das Erkennen einer Schlupfbedingung einer diagonalen Achsverschränkung mit der Abfrage 9 eine geringe Fahrzeuggeschwindigkeit oder Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit (V_{ref}) unterhalb einer Geschwindigkeitsschwelle (VS) gefordert. Da bei einer diagonalen Achsverschränkung die beiden aufstehenden Räder normalerweise nicht überdrehen, stimmt eine geschätzte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit (V_{ref}) recht gut mit der tatsächlichen
30 Fahrzeuggeschwindigkeit überein. Um das Muster beim Anfahren
35 Fahrzeuggeschwindigkeit überein. Um das Muster beim Anfahren nicht zu verlernen, wird vorzugsweise eine V_{ref} kleiner

- 3 bis 15 km/h, z.B. kleiner ca. 6 km/h, gefordert. Diese Geschwindigkeitsschwelle VS kann, im Gegensatz zum vorliegenden konkreten Ausführungsbeispiel (konstanter Wert), auch eine Funktion der Erkennungssicherheit sein. Denn bei
- 5 einem relativ hohen Druckniveau und einem relativ starken Eingriff der ASR-Regelung wird in der Regel auch die Fahrzeuggeschwindigkeit relativ niedrig sein, wodurch die vorstehende Bedingung erfüllt wird.
- 10 Weiterhin darf das ASR nur an einem der beiden Rädern der sekundären Antriebsachse aktiv sein, daß bedeutet an den Räder 3 und 4 nach der eingangs eingeführten Definition (Rad1 = links vorne, Rad 2 = rechts vorne, Rad3 = rechts hinten, Rad4 = links hinten), welche im folgenden beibehalten
- 15 wird. Diese Forderung wird bei Erfüllung des Kriteriums einer geringen Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit (Schritt 10) im Schritt 11 mit der Abfrage 'ASR an Rad3 nicht aktiv oder ASR an Rad4 nicht aktiv' geprüft.
- 20 Wird die Bedingung 11 erfüllt, dann schreitet die Abfrage weiter zu Schritt 12, wo die Bedingung 'ASR an Rad1 aktiv und ASR an Rad3 aktiv' (Fall A) geprüft wird. Ist das ASR an Rad1 und Rad3 nicht aktiv, wird die korrespondierende Bedingung 'ASR an Rad2 aktiv und ASR an Rad4 aktiv' (Fall
- 25 B) in einem anschließenden Schritt 13 überprüft. Mit den Abfragen 12 und 13 wird das Auftreten eines Schlupfes der diagonal gegenüberliegenden Radpaare Rad1 und Rad3 im Fall A sowie Rad2 und Rad4 im Fall B erkannt.
- 30 Von den Rädern der primären Antriebsachse (Rad1 und Rad2) sollte entsprechend nur am diagonal zum geregelten Rad der sekundären Achse befindlichen Rad ein ASR-Eingriff erfolgen. Daher werden die Bedingungen im Schritt 14 beim Fall A -entsprechend einem ASR-geregelten Rad1- 'ASR an Rad 2
- 35 nicht aktiv' und im Schritt 15 -entsprechend einem ASR-geregelten Rad2- gemäß Fall B 'ASR an Rad 1 nicht aktiv'

geprüft. Diese Forderungen können in bestimmten Situationen, z.B. bei einem nur kurzzeitigen „Abreißen“ eines relativ gut aufliegenden Rades, nicht immer erfüllt werden, da hier kurzzeitig eine ASR-Regelung erfolgen kann. Deshalb
5 wird hier bei dem Rad, welches dem hauptsächlich geregelten Rad (Rad 1 im Fall A und Rad 2 im Fall B) gegenüberliegt (Rad 2 im Fall A und Rad 1 im Fall B) zumindest ein kleinerer Modelldruck gefordert. Der hier mit „Modelldruck“ bezeichnete Druck bedeutet einen für eine bestimmte Radbremse
10 berechneten Druck.

Sind die Bedingungen der Schritte 9,11,12 und 14 im Fall A und 9,11,13 und 15 im Fall B erfüllt, liegen Schlupfbedingungen einer diagonalen Achsverschränkung vor. Diese werden
15 im Schritt 16 erfaßt, ansonsten nicht erfaßt (Schritt 17).

Die oben genannten Schlupfbedingungen bzw. ASR-Regelbedingungen für eine diagonale Achsverschränkung eines Fahrzeugs mit primärem Vorderradantrieb können beispielsweise mit folgender Abfrage erkannt werden:
20

```
Falls ( (Vref < VS)
      und ein Rad der sekundären Achse nicht aktiv
      und( ( ASR aktiv an Rad1 und ASR aktiv an Rad3
25      und ( (Modelldruck Rad1 >= Modelldruck Rad2)
              oder ASR nicht aktiv am Rad2
              )
            )
      oder( ( ASR aktiv an Rad1 und ASR aktiv an Rad3
30      und ( (Modelldruck Rad1 >= Modelldruck Rad2)
              oder ASR nicht aktiv am Rad2
              )
            )
      )
35 )
```

Analoge Verhältnisse ergeben sich für primären Hinterradantrieb, wobei hier die Druckbedingungen und die Bedingung 'ASR nicht aktiv' entsprechend für die Räder der Hinterachse (Rad 3 und 4) gelten.

5

Im Anschluß an das in Fig.1 dargestellte Erfassen der Schlupfbedingungen einer diagonalen Achsverschränkung in einem ASR-Regelzyklus (Schritt 16), wird der Zustand einer diagonalen Achsverschränkung vorteilhaft gemäß dem in Fig.2 gezeigten Flußdiagramm festgestellt (Schritt 19). Sind die Schlupfbedingungen für eine diagonale Achsverschränkung in einem ASR-Regelungszyklus erfaßt (Schritt 20), wird ein mitgeführter erster Zähler (ZÄHLER1), sofern der Wert des ersten Zählers unterhalb eines bestimmten Maximalwerts (ZÄHLER1_{max}) ist (Schritt 21) im anschließenden Schritt 22 um 1 inkrementiert.

Im anderen Fall, wenn die Schlupfbedingungen im Schritt 20 nicht erfüllt sind und wenn der erste Zähler einen Wert größer null(0) hat (Schritt 23), wird der erste Zähler im anschließenden Schritt 24 um 1 dekrementiert, wobei das Verringern bis auf den Wert null(0) durchgeführt wird.

Dies Bedingungen können zum Beispiel mit der folgenden Abfrage erkannt werden:

Falls (obige Bedingung erfüllt)

{

Falls (ZÄHLER1 < ZÄHLER1_{max})

30 ZÄHLER1 = ZÄHLER1 + 1

}

Andererseits (wenn obige Bedingung nicht erfüllt)

{

Falls (ZÄHLER1 > 0)

35 ZÄHLER1 = ZÄHLER1 - 1

- An den Schritt 22 anschließend wird dann im Schritt 25 geprüft, ob der Wert des ersten Zählers einen Schwellwert ($ZÄHLER1_{lim1}$) überschreitet, welcher Schwellwert unterhalb des Maximalwerts $ZÄHLER1_{max}$ liegt. Ist der erste Zähler größer als der Schwellwert $ZÄHLER1_{lim1}$, bedeutet das, daß die genannten Bedingungen über einen bestimmten Zeitraum, beispielsweise 0,3 bis 1,5 sec., vorzugsweise ca. 0,7 sec., in Folge erkannt wurden. Es wird dann davon ausgegangen, daß die Situation einer diagonalen Achsverschränkung erkannt wurde (Schritt 26). Dann kann ein Signal für das Vorliegen einer diagonalen Achsverschränkung erzeugt werden, beispielsweise kann ein spezielles Steuerbit gesetzt werden, im anderen Fall kann es gelöscht werden.
- 15 Dies kann beispielsweise mit Hilfe der folgenden Abfrageschritten durchgeführt werden:

- Falls $(ZÄHLER1 > ZÄHLER1_{lim1})$
20 Diagonale Verschränkung liegt vor
Andererseits (wenn $ZÄHLER1 < ZÄHLER1_{lim1}$)
Diagonale Verschränkung liegt nicht vor

- Da der $ZÄHLER1$ bis $ZÄHLER1_{max}$ zählen kann und die Situation oberhalb des Werts $ZÄHLER1_{lim1}$ als erkannt gilt, hat der Mechanismus ein „Gedächtnis“ von $ZÄHLER1_{max}$ minus $ZÄHLER1_{lim1}$ mal Zykluszeit. Ein weiterer Nachlaufeffekt wird sich in der Regel dadurch einstellen, daß die Regelphasen an der Diagonale länger aufrecht erhalten bleiben als die Situation der diagonalen Achsverschränkung.
- 30

- Um dies zu vermeiden, wird bei einer erkannten diagonalen Verschränkung ein zweiter Zähler ($ZÄHLER2$) auf einen Startwert $ZÄHLER2_{start}$ gesetzt (Schritt 27). Bei nicht erkannter diagonalen Verschränkung (Schritt 28) oder außerhalb einer aktiven ASR-Regelung wird dieser Zähler in einem vorgegebenen
- 35

- nen Zeitraster bis zum Wert 0 dekrementiert (Schritt 29). Diese Zeitspanne beträgt zum Beispiel 10 sec. Wird innerhalb dieser „Nachlaufzeit“ die ASR-Regelung aufgrund überdrehender Antriebsräder erneut aktiv und liegen weiter die oben genannten Bedingungen vor (Schritt 30), so wird, wenn der ZÄHLER1 einen im Vergleich zu dem Wert ZÄHLER1_{lim1} wesentlich niedrigeren, vorzugsweise einen um 80 bis 90 % niedrigeren, Wert, ZÄHLER1_{lim2} erreicht hat (Schritt 31), das Steuerbit bereits gesetzt (Schritt 32). Im anderen Fall erfolgt eine Rückkehr in das ASR-Hauptprogramm (Schritt 33). Die Erkennungszeit reduziert sich in dieser Situation also wesentlich. Der oben genannte Nachteil wird damit zuverlässig vermieden.
- 15 Mit Hilfe der folgenden Abfrage können diese Bedingungen (Zähler2) zum Beispiel erkannt werden:

```
Falls ((ZÄHLER2 > 0)
      und (Schlupfbedingungen einer diagonalen
20      Verschränkung erkannt)
      und (ASR aktiv)
Dann falls (ZÄHLER1 >= ZÄHLER1lim2)
      Diagonale Verschränkung erkannt
```

- 25 Nach der Erfindung können vorteilhaft sämtliche zuvor dargestellten Schritte durch eine programmgesteuerte Schaltung als entsprechende Programmschritte oder durch ein Unterprogramm innerhalb eines ASR-Systems realisiert werden.
- 30 Die Schritte können aber ebenso mit Hilfe einer Schaltungsanordnung realisiert werden. In Fig. 3 ist das Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung dargestellt, welche beispielhaft die wesentlichen elektrischen/elektronischen Komponenten einer Ausführungsform zum Erfassen einer diagonalen Achsverschränkung gemäß der Erfindung zeigt.
- 35

Wesentlich für die Erfindung ist die erste Ermittlungsschaltung 40. Der ersten Ermittlungsschaltung 40 sind eine erste, zweite, dritte und vierte Auswertungsschaltung 41, 42, 43, 44 zur Auswertung eines Schlupfs der Räder an der sekundären Achse (Schaltung 41), der Räder der jeweils zwei diagonal gegenüberliegenden Radpaare (Schaltung 42 und 43), und der Räder an der primären Achse (Schaltung 44), zugeordnet. Eingänge 45, 46, 47, 48 der Auswertungsschaltungen 41, 42, 43, 44 sind verbunden mit entsprechenden Ausgängen 49, 50, 51, 52 einer Erfassungsschaltung 54 zu Erfassung des gemessenen Drehverhaltens bzw. Drehverhaltensänderungen bzw. Antriebsschlupfs der einzelnen, angetriebenen Räder. Die erste Ermittlungsschaltung 40 weist ferner einen Integrator 55 und einen Signalerzeuger 56 auf. Wenn auf Grundlage der Auswertung durch die erste, zweite, dritte und vierte Auswertungsschaltung Eingänge 45, 46, 47, 48 der Auswertungsschaltungen 41, 42, 43, 44 typische Schlupfbedingungen für eine diagonale Achsverschränkung über einen vorbestimmten Zeitraum mit Hilfe des Integrators 55 erkannt wurden, wird mit Hilfe des Signalerzeugers 56 ein Signal erzeugt und über einen Ausgang 57 des Signalerzeugers 56 einem Eingang 58 einer Regelschaltung 59 zugeführt, um einen entsprechenden ASR-Regelungseingriff auszulösen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, daß der ersten Ermittlungsschaltung 40 eine zweite Ermittlungsschaltung 60 zugeordnet ist, für die Ermittlung einer Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit anhand gemessener Werte, und daß die erste Ermittlungsschaltung 40 einen Vergleicher 61 aufweist, welcher Vergleicher 61 einen Eingang 62 für ein aus einem Ausgang 63 der zweiten Ermittlungsschaltung 60 kommendes Signal für die ermittelte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit aufweist. Mit Hilfe des Vergleichers 61 wird die ermittelte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit mit einem vorbestimmten Grenzwert verglichen. Der Vergleicher ist hier über einen Ausgang 64 mit einem Eingang 65 der Auswertungsschaltung 41 verbunden und erzeugt direkt oder über hier nicht näher

dargestellte, weitere Schaltungen ein Signal, damit die Auswertung durch die Auswertungsschaltungen 41,42,43,44 nur erfolgt, wenn die Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit kleiner als der vorgegebene Grenzwert ist. In diesem Fall wird die

5 ersten Ermittlungsschaltung ein Signal für das Vorliegen einer diagonalen Achsverschränkung nur dann erzeugen, wenn die ermittelte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit den vorbestimmten Wert unterschreitet, daß bedeutet insbesondere im

10 Fall einer Fahrsituation im „schwierigen“ Gelände bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Fahrzeugregelung, insbesondere zur An-
5 triebsschlupfregelung (ASR),
dadurch gekennzeichnet,
daß eine diagonale Achsverschränkung ermittelt wird und
als Regelgröße ausgewertet wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach der Ermittlung der diagonalen Achsverschrän-
kung mit Mitteln der Fahrzeugregelung die Wirkung einer
teilweisen oder vollständigen Sperrung eines Mitten-,
15 Vorderachs- und/oder Hinterachsdifferentials erzielt
wird und/oder daß ein Mitten-, Vorderachs- und/oder
Hinterachsdifferential mit Hilfe einer gegebenenfalls
vorhandenen Differentialsperre teilweise oder vollstän-
dig gesperrt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach der Ermittlung der diagonalen Achsverschrän-
kung, ein entsprechend der geforderten Traktion middle-
25 res Bremsdruckniveau an den Radbremsen der geregelten
Räder bei einem minimalen Antriebsschlupf eingestellt
und für einen bestimmten Zeitraum gehalten wird.
- 30 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach der Ermittlung der diagonalen Achsverschrän-
kung zusätzlich eine Absenkung der Regelschwelle des
Antriebsschlupfregelsystems erfolgt.
- 35 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

daß die ermittelte diagonale Achsverschränkung als Regelgröße ausgewertet wird und/oder eine entsprechende Regelungsfunktion der Fahrzeugregelung nur dann in Funktion gesetzt wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit, insbesondere eine berechnete oder geschätzte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit, einen vorgegebenen Fahrzeuggeschwindigkeits-Grenzwert, vorzugsweise im Bereich von 3 bis 15 km/h, unterschreitet.

6. Verfahren zum Erkennen einer diagonalen Achsverschränkung von einem Fahrzeug mit Allradantrieb und einer Fahrzeugregelung, insbesondere Antriebsschlupfregelung (ASR),
dadurch gekennzeichnet,
daß die diagonale Achsverschränkung auf Grundlage des Radschlupfs, des Drehverhaltens und/oder von Drehverhaltensänderungen der einzelnen, angetriebenen Räder ermittelt wird.
7. Verfahren zum Erkennen einer diagonalen Achsverschränkung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Drehverhalten der einzelnen, angetriebenen Räder gemessen und zur Ermittlung des Antriebsschlupfs und anderer Regelgrößen ausgewertet wird und daß eine diagonale Achsverschränkung auf Grundlage eines über einen vorgegebenen Grenzwert liegenden Antriebsschlupfs der einzelnen Räder ermittelt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine diagonale Achsverschränkung auf Grundlage des Drehverhaltens und/oder von Drehverhaltensänderungen von mindestens zwei transversal gegenüberliegenden Rädern sowie von zwei jeweils diagonal gegenüberliegenden Radpaaren ermittelt wird.

9. Verfahren nach einem Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine diagonale Achsverschränkung dann ermittelt
wird, wenn bestimmte Antriebsschlupfbedingungen für ei-
5 nen vorbestimmten Zeitraum erfüllt sind.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine diagonale Achsverschränkung dann erfaßt wird,
10 wenn die folgenden Bedingungen für einen vorbestimmten
Zeitraum erfüllt sind, daß
- a) an der sekundären Achse nur an einem Rad ein über
einen vorgegebenen Grenzwert liegender Antriebs-
schlupf vorliegt,
 - 15 b) an beiden von zwei sich diagonal gegenüberliegenden
Rädern eines Radpaares ein über dem vorgegebenen
Grenzwert liegender Antriebsschlupf vorliegt und
 - c) ein unter dem vorgegebenen Grenzwert liegender An-
triebsschlupf an einem ersten Rad der primären Ach-
20 se vorliegt, welches erste Rad einem zweiten Rad
der primären Achse mit einem über den vorgegebenen
Grenzwert liegenden Antriebsschlupf gegenüberliegt
oder zumindest ein geringerer Bremsdruck, im Ver-
gleich zu dem zweiten Rad der primären Achse mit
25 einem über den vorgegebenen Grenzwert liegenden An-
triebsschlupf, in der Radbremse des ersten Rads der
primären Achse vorliegt, welches erste Rad dem
zweiten Rad der primären Achse mit einem über den
vorgegebenen Grenzwert liegenden Antriebsschlupf
30 gegenüberliegt.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Zustand einer diagonalen Achsverschränkung dann
35 ermittelt wird, wenn die Bedingungen a) bis c) für ei-
nen Zeitraum von 0,3 bis 1,5 sec. erfüllt sind.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine diagonale Achsverschränkung dann ermittelt
wird, wenn die bestimmten Antriebsschlupfbedingungen
5 für einen relativ kurzen Zeitraum, vorzugsweise 50 bis
200 msec., erfüllt sind und wenn die davor zuletzt er-
mittelte diagonale Achsverschränkung höchstens einige
Sekunden, vorzugsweise 5 bis 15 sec., zurück liegt.
- 10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Antriebsschlupf, bezogen auf die Radumdre-
hungsgeschwindigkeit des durchdrehenden Rads, in der
Größenordnung zwischen 10 km/h bis 40 km/h , als An-
15 triebsschlupf-Grenzwert vorgegeben wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Antriebsschlupf-Grenzwert an einem Rad als
20 überschritten gilt, wenn ein Regelvorgang des Antriebs-
schlupfregelsystems an dem jeweiligen Rad einsetzt oder
anhält.
15. Verfahren zur Fahrzeugregelung, insbesondere zur An-
25 triebsschlupfregelung (ASR),
dadurch gekennzeichnet,
daß die diagonale Achsverschränkung ermittelt wird mit
Hilfe eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 6 bis
14.
- 30 16. Schaltungsanordnung zum Erkennen einer diagonalen Achs-
verschränkung von einem Fahrzeug mit Allradantrieb und
einem Antriebsschlupfregelsystem, welches Fahrzeug eine
Erfassungsschaltung aufweist, zur Erfassung von gemes-
35 senen Drehverhaltensänderungen der angetriebenen Räder,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Schaltungsanordnung eine erste Ermittlungsschaltung (40) aufweist, zum Ermitteln einer diagonalen Achsverschränkung des Fahrzeug auf Grundlage der von der Erfassungsschaltung (54) erfaßten Drehverhaltensänderungen der angetriebenen Räder.

17. Schaltungsanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,

daß die erste Ermittlungsschaltung (40) eine erste Auswertungsschaltung (41), zur Auswertung eines Schlupfs der Räder an der sekundären Achse aufweist, daß die erste Ermittlungsschaltung (40) eine zweite und eine dritte Auswertungsschaltung (42, 43) aufweist, zur Auswertung eines Schlupfs der Räder der jeweils zwei diagonal gegenüberliegenden Radpaare, daß die erste Ermittlungsschaltung (40) eine vierte Auswertungsschaltung (44) aufweist, zur Auswertung eines Schlupfs der Räder an der primären Achse, und daß die erste Ermittlungsschaltung (40) einen Integrator (55) und einen Signalerzeuger (56) aufweist, zur Erzeugung eines Signals, wenn mit Hilfe der Auswertung durch die erste, zweite, dritte und vierte Auswertungsschaltung (41, 42, 43, 44) über einen vorbestimmten Zeitraum bestimmte, für eine diagonale Achsverschränkung typische Schlupfbedingungen erkannt werden.

18. Schaltungsanordnung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet,

daß der ersten Ermittlungsschaltung (40) eine zweite Ermittlungsschaltung (60) zugeordnet ist, für die Ermittlung einer Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit anhand gemessener Werte, und daß die erste Ermittlungsschaltung (40) einen Vergleicher (61) aufweist, um die ermittelte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit mit einem vorbestimmten Grenzwert zu vergleichen und wobei die erste Ermittlungsschaltung (40) ein Signal für das Vorliegen

einer diagonalen Achsverschränkung nur dann erzeugt,
wenn die ermittelte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit den
vorbestimmten Wert unterschreitet.

1/3

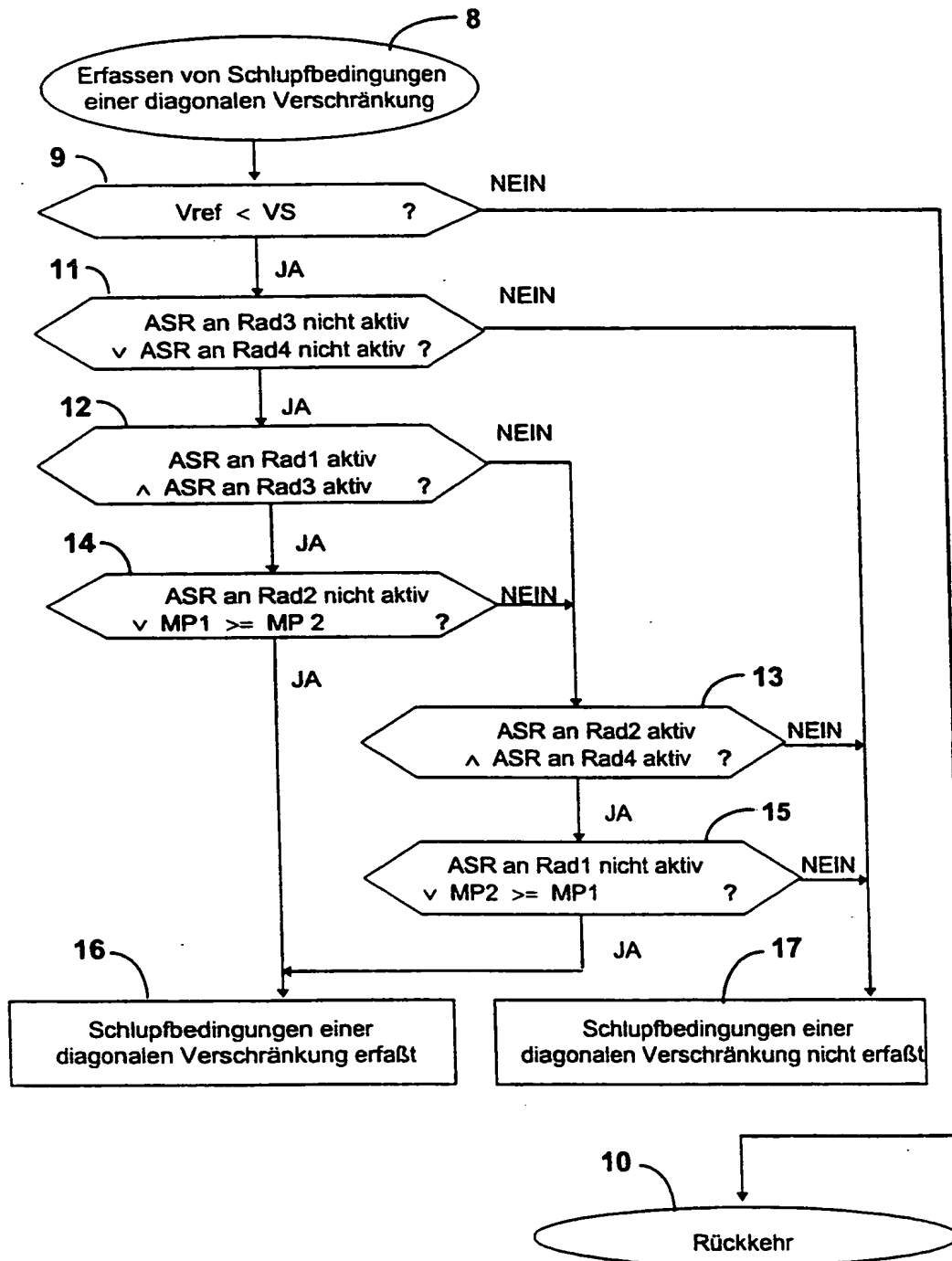


Fig. 1



2/3

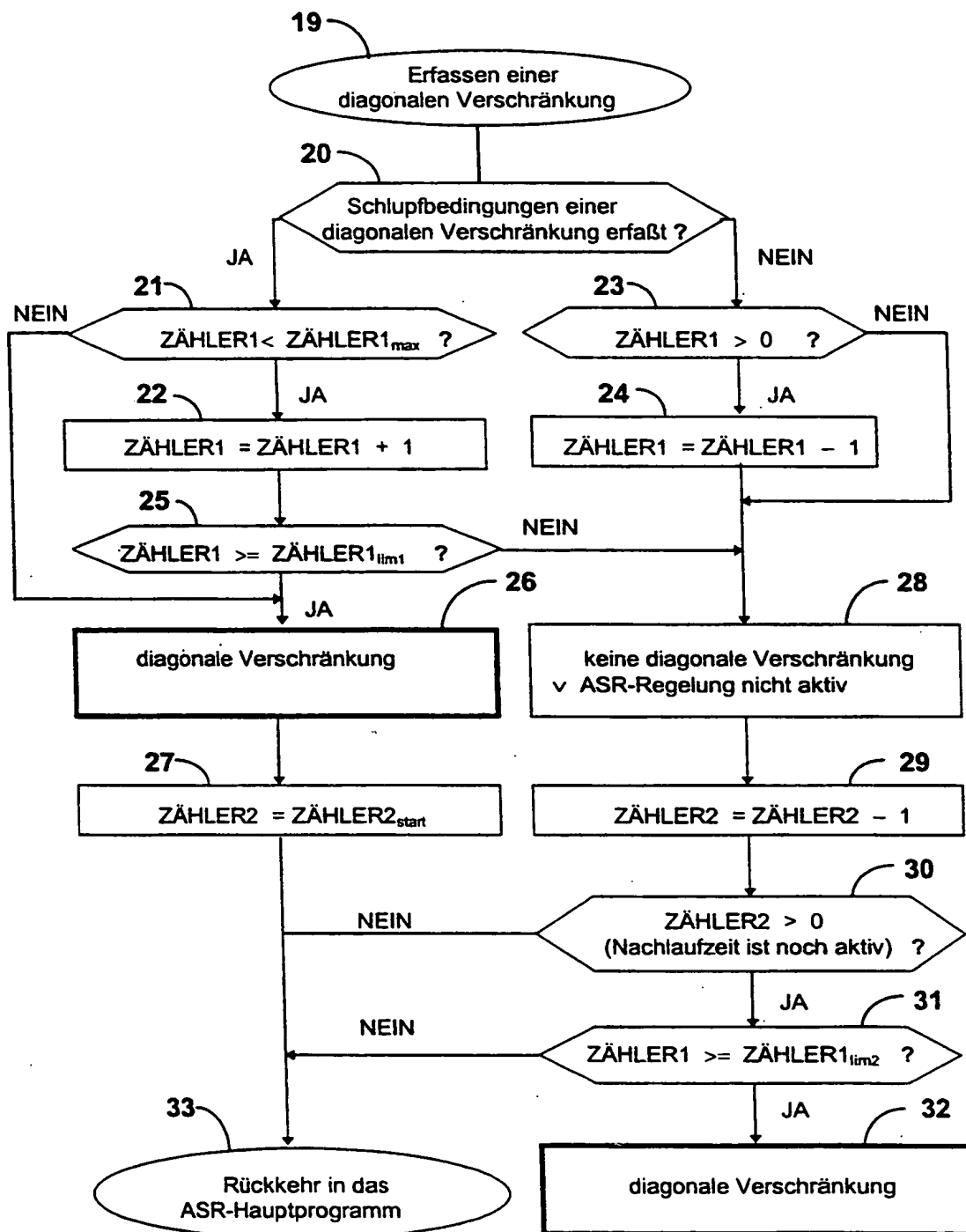


Fig. 2



3/3

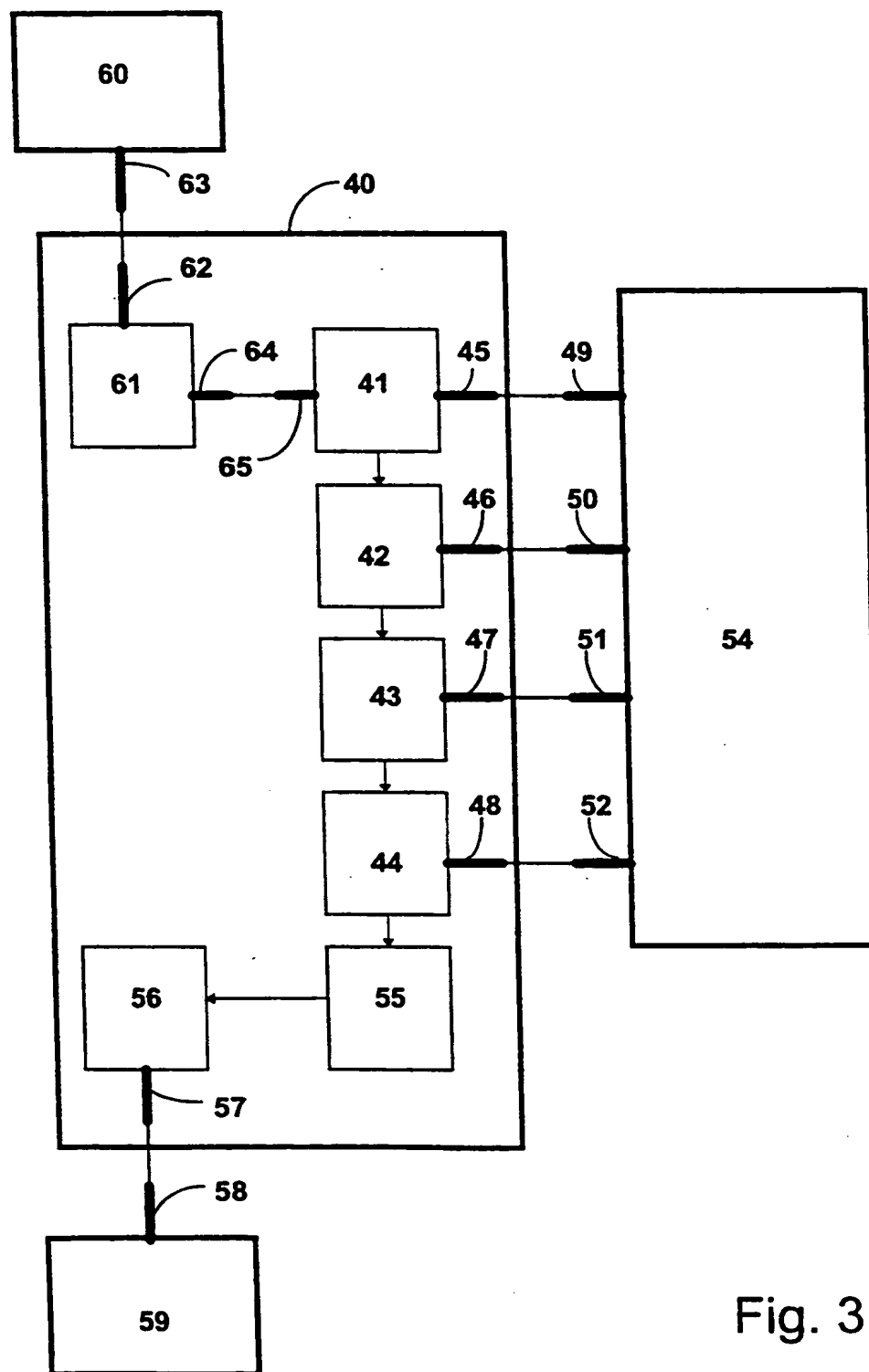


Fig. 3



7

8

9

10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. nal Application No

PCT/EP 00/01657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, WPI Data, EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 589 511 A (LEIBER HEINZ) 20 May 1986 (1986-05-20) the whole document ----	1, 6, 15, 16
A	DE 195 12 440 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 12 October 1995 (1995-10-12) column 2, line 20 -column 3, line 64; figures 1-6 -----	1, 6, 15, 16
A	DE 195 37 991 A (WANGLER WERNER) 17 April 1997 (1997-04-17) the whole document -----	1

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2000

Date of mailing of the international search report

29/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Geyer, J-L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01657

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4589511	A	20-05-1986	DE 3421776 A	20-12-1984
			DE 3475609 D	19-01-1989
			EP 0128583 A	19-12-1984
			JP 60012337 A	22-01-1985
DE 19512440	A	12-10-1995	JP 2924634 B	26-07-1999
			JP 7279704 A	27-10-1995
			US 5644488 A	01-07-1997
DE 19537991	A	17-04-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01657

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60T G01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 589 511 A (LEIBER HEINZ) 20. Mai 1986 (1986-05-20) das ganze Dokument	1,6,15, 16
A	DE 195 12 440 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 12. Oktober 1995 (1995-10-12) Spalte 2, Zeile 20 -Spalte 3, Zeile 64; Abbildungen 1-6	1,6,15, 16
A	DE 195 37 991 A (WANGLER WERNER) 17. April 1997 (1997-04-17) das ganze Dokument	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juni 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Geyer, J-L

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: ales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01657

Im Recherchebericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4589511 A	20-05-1986	DE 3421776 A	20-12-1984
		DE 3475609 D	19-01-1989
		EP 0128583 A	19-12-1984
		JP 60012337 A	22-01-1985
DE 19512440 A	12-10-1995	JP 2924634 B	26-07-1999
		JP 7279704 A	27-10-1995
		US 5644488 A	01-07-1997
DE 19537991 A	17-04-1997	KEINE	